

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

© BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES



PATENTAMT

② **Gebrauchsmuster**

U1

④ Rollennummer G 81 35 182.8

Hauptklasse 601G 21/24

Anmeldetag 03.12.81

Eintragungstag 04.03.82 Bekanntmachungstag im Patentblatt 15.04.82

Bezeichnung des Gegenstandes

Elektronische Waage

Name und Wohnsitz des Inhabers

Sartorius GmbH, 3400 Göttingen, DE

Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf eine elektronische Waage mit einer Parallelführung für den Lastaufnehmer, mit einem Übersetzungshebel und mit einem Koppelement zwischen Lastaufnehmer und Übersetzungshebel zur Übertragung senkrechter Kräfte.

Waagen dieser Art sind bekannt und z.B. in der DE-PS 26 21 483 oder in einer anderen Ausführung in dem DE-GM 80 08 791 beschrieben. Als Koppelement zwischen Lastaufnehmer und Übersetzungshebel werden in diesen Waagen dünne Spannbänder (DE-GM 80 08 791) oder Blechstreifen, die an einer oder mehreren Stellen eine durch Prägen, Stanzen oder Ätzen hergestellte Querschnittsverringerung aufweisen, (DE-PS 26 21 483) eingesetzt. Diese Bauelemente sind jedoch in der Handhabung und bei der Montage sehr kritisch. Bereits geringste Abweichungen von der Ebenheit des Koppelementes oder der Parallelität der Montageflächen führen dazu, daß das Koppelement bei der Montage verspannt wird. Dies kann z.B. zu einer Veränderung des wirksamen Kraftangriffspunktes mit der Belastung führen, so daß sich der wirksame Hebelarm des Übersetzungshebels belastungsabhängig ändert. Aber auch bei planem Koppelband und parallelen Montageflächen kann sich das Koppelement durch das Drehmoment der Befestigungsschrauben beim Montieren verspannen und im Extremfall ein knackfroschartiges Verhalten bekommen.

SW 8110

6105162

Aufgabe der Erfindung ist es daher, die eben geschilderten Nachteile konventioneller Koppelemente in elektronischen Waagen zu vermeiden und insbesondere ein Koppelement anzugeben, daß sich problemlos montieren läßt und das im montierten Zustand eine gut reproduzierbare Kraftübertragung ergibt.

Erfindungsgemäß wird dies dadurch erreicht, daß das Koppelement aus einem Rundstab besteht, der in der Nähe seiner Enden je eine, ebenfalls runde Einschnürung aufweist.

Durch die zwei Einschnürungen entstehen zwei definierte Gelenkstellen, wodurch geringfügige Abweichungen von der Parallelität der Montageflächen ausgeglichen werden können. Durch den durchgehend runden Querschnitt spielt das Problem der Ebenheit des Koppelementes keine Rolle mehr. Auch die Herstellung des runden Koppelementes ist einfach, da es sich um ein reines Drehteil handelt.

Zweckmäßigerweise beträgt der Durchmesser des Koppellementes im Bereich der Einschnürung etwa 1/6 des Durchmessers im übrigen Bereich. Diese Dimensionierung bringt eine genügende Steifheit des Koppelementes zwischen den Dünnstellen ohne die Masse des Koppelementes zu sehr zu erhöhen. Der Übergang vom vollen Querschnitt des Koppelementes zum eingeschnürten Querschnitt erfolgt zweckmäßigerverweise allmählich, um Kerbwirkungen zu vermeiden.

03.12.81

- 6 -

5 Die Einspannung des runden Koppelementes erfolgt vorteilhaftweise an beiden Enden zwischen einer prismatischen Nut und einer ebenen Platte. Dadurch wird das Koppelement eindeutig in seiner Lage fixiert und es können keine Verspannungen durch das Drehmoment der Be-festigungsschrauben beim Montieren auf das Koppelement übertragen werden.

10 Aus der Kinematik der Waage ergibt sich, daß normaler-weise vor allem die Einschnürung des Koppelbandes, die zum Übersetzungshebel hin liegt, auf Biegung beansprucht wird. Vorteilhaftweise wird daher diese Einschnürung dünner und/oder länger ausgeführt, so daß die Biege-steifigkeit dieser Einschnürung geringer ist als die Biegesteifigkeit der Einschnürung, die zum Lastaufnehmer hin liegt.

15

20 Ein besonders guter Schutz für die Einschnürungen des Koppelementes ergibt sich, wenn das Koppelement im Be-reich der Einschnürung von einem Schutzrohr umgeben ist, das auf der einen Seite im Bereich des vollen Durchmessers des Koppelementes an diesem befestigt ist und das auf der anderen Seite leicht aufgeweitet ist, so daß es hier das Koppelement im Bereich des vollen Durchmessers mit ge-ringem Abstand umgibt. Dieses Schutzrohr verhindert damit eine zu starke Biegung der dünnen Einschnürung, sowohl bei der Herstellung der Waage, als auch bei einer evtl. auf-tretenden Knickbeanspruchung des Koppelementes in der fertigen Waage.

25

30 Das runde Koppelement weist in allen Richtungen die gleiche Biegesteifigkeit auf. Falls es bei sehr empfind-lichen Waagen notwendig sein sollte, die Biegesteifig-keit in der einen, beim Wägen auf Biegung beanspruchten Richtung noch weiter zu verringern, so wird zweckmäßiger-weise im Bereich der Einschnürung zusätzlich durch Mate-rialabtrag, z.B. Schleifen, an einander gegenüberliegen-den Seiten ein kleiner Bereich geschaffen, der in dieser beim Wägen auf Biegung beanspruchten Richtung eine ge-ringere Biegesteifigkeit aufweist.

35

40

45 Die Erfindung wird im folgenden anhand der Figuren be-schrieben. Dabei zeigt:

SW 8110

3135162

Fig. 1 einen senkrechten Schnitt durch eine elektronische Waage,

5 Fig. 2 vergrößert den oberen Teil des Koppelementes aus Fig. 1 in Seitenansicht,

10 Fig. 3 einen Teil des Koppelementes in einer anderen Ausgestaltung im Schnitt,

15 Fig. 4 einen Teil des Koppelementes in einer weiteren Ausgestaltung in Seitenansicht,

20 Fig. 5 den Querschnitt des Koppelementes an der Stelle V - V in Fig. 4 und

25 Fig. 6 die Befestigung des Koppelementes am Übersetzungshebel 7 in Aufsicht.

30 Die elektronische Waage in Fig. 1 besteht aus einem gehäusefesten Stützteil 1, an dem über zwei Lenker 4 und 5 mit den Gelenkstellen 6 ein Lastaufnehmer 2 in senkrechter Richtung beweglich befestigt ist. Der Lastaufnehmer trägt in seinem oberen Teil die Lastschale 3 zur Aufnahme des Wägegutes und überträgt die der Masse des Wägegutes entsprechende Kraft über ein Koppelement 9 auf den kürzeren Hebelarm des Übersetzungshebels 7. Der Übersetzungshebel 7 ist durch ein Kreuzfedergelenk 8 am Stützteil 1 gelagert. Am längeren Hebelarm des Übersetzungshebels 7 greift die Kompensationskraft an, die hier in Form einer Spule 11 und eines Permanentmagnet- systems 10 zur Erzeugung einer elektromagnetischen Kompensationskraft dargestellt ist. Die zugehörige Regel- elektronik ist nicht dargestellt, da sie allgemein bekannt und für die Erfindung nicht wesentlich ist.

5

Statt der elektromagnetischen Kompensationskraft kann die Kompensationskraft beispielsweise auch durch ein Federelement erzeugt werden, dessen Auslenkung von Dehnungsmeßstreifen erfaßt und in ein elektrisches Signal umgeformt wird. Auch dieses Verfahren ist allgemein bekannt, so daß es nicht im einzelnen erläutert werden muß.

10

15

20

25

30

Das Koppelement 9 besteht aus einem Rundstab, der in der Nähe seines oberen und unteren Endes je eine runde Einschnürung 12 und 13 aufweist. Diese Einschnürungen erzeugen je einen Bereich geringerer Biegesteifigkeit, die die eigentlichen Gelenkstellen des Koppelementes darstellen. Einzelheiten erkennt man in Fig. 2, in der der obere Teil des Koppelementes 9 vergrößert in Seitenansicht dargestellt ist. Der Rundstab hat oben einen Bereich mit vollem Durchmesser, der zur Einspannung am Übersetzungshebel 7 vorgesehen ist. Es folgt ein Übergangsbereich 14, innerhalb dessen der Durchmesser allmählich abnimmt. Danach kommt der Bereich der Einschnürung 12, der einen wenigstens näherungsweise konstanten, geringen Durchmesser aufweist. In einem zweiten Übergangsbereich 15 steigt der Durchmesser wieder allmählich auf den vollen Durchmesser des Rundstabes. Die untere, in Fig. 2 nicht gezeigte Einschnürung 13 ist entsprechend gestaltet. Die Dimensionen des Koppelementes und der Einschnürungen richten sich nach der Größe, Höchstlast und Auflösung der Waage. Dabei soll das Koppelement einmal möglichst robust sein, damit es bei der Montage leicht zu handhaben ist, und damit es beispielsweise bei Stößen auch größere Kräfte ohne Beschädigung übertragen kann. Auf der anderen Seite soll das Koppelement mög-

lichst biegeweich sein, damit es bei Verbiegung durch Bauteiltoleranzen oder bei Auslenkung des beweglichen Teils der Waage aus der Soll-Einschwinglage möglichst geringe Reaktionskräfte auf das Wägesystem überträgt.

5 Als Kompromiß dieser entgegengesetzten Anforderungen hat es sich als zweckmäßig erwiesen, den Durchmesser des Koppelementes im Bereich der Einschnürung etwa um den Faktor 6 geringer zu wählen als den Durchmesser des Koppelementes im übrigen Bereich.

10 Bei einer Waagengeometrie wie in Fig. 1, wo das Koppellement an einem sehr kurzen Hebelarm des Übersetzungshebels 7 angreift, wird bei Auslenkung des beweglichen Teils der Waage vor allem die obere Einschnürung 12 auf Biegung beansprucht. Es ist daher vorteilhaft, diese obere Einschnürung 12 etwas länger als die untere Einschnürung 13 zu wählen, wie in Fig. 1 gezeigt. Selbstverständlich kann derselbe Effekt auch durch einen geringeren Durchmesser der oberen Einschnürung gegenüber der unteren Einschnürung 13 erreicht werden.

15 20 25 30 Die Einspannung des Koppelementes 9 am Übersetzungshebel 7 zeigt Fig. 5. Der Übersetzungshebel 7 weist eine prismatische Nut 17 auf, in die das Koppelement 9 bei der Montage gelegt wird und dadurch seitlich fixiert wird. Dann wird eine ebene Platte 16 aufgelegt und mit zwei Schrauben 18 seitlich neben dem Koppelement festgeschraubt. Durch diese Befestigungsart kann bei der Montage kein Drehmoment auf das Koppellement übertragen werden.

Eine andere Ausgestaltung des Koppelementes mit einem zusätzlichen Schutzrohr zeigt Fig. 3. Vergrößert dargestellt ist hier die Umgebung einer Einschnürung im Schnitt. Das Schutzrohr 20 ist an seinem einen Ende 21 beispielsweise durch Kleben oder durch Laserschweißen am Koppelement befestigt. Von dort ragt es über den Bereich der Einschnürung 12 hinaus bis in den Bereich, wo das Koppelement wieder seinen vollen Durchmesser aufweist. In diesem Bereich 22 ist das Schutzrohr leicht aufgeweitet, so daß hier ein umlaufender dünner Spalt zwischen Koppelement und Schutzrohr entsteht. Dadurch wird eine zu starke Biegebeanspruchung des eingeschnürten Bereiches des Koppelementes verhindert, ohne daß die Bewegungsfreiheit für die geringen, beim normalen Wägebetrieb auftretenden Biegungen behindert wird.

Auch ohne dieses Schutzrohr ist selbstverständlich in der fertigen Waage ein Schutz des Koppelementes gegen Ausknicken möglich. Dazu kann z.B. der Lastaufnehmer 2 in Fig. 1 waagerechte Rippen mit einer senkrechten Bohrung aufweisen, durch die das Koppelement hindurchgeführt wird.

Eine weitere Ausgestaltung des Koppelementes 9 zeigen Fig. 4 und 5. Hier ist zusätzlich zur runden Einschnürung 12 durch Abschleifen an einander gegenüberliegenden Stellen ein kleiner Bereich 19 (Fig. 3) entstanden, der keinen runden Querschnitt mehr aufweist, wie Fig. 4 zeigt. Dadurch weist diese Einschnürung 12 in der durch die Abflachungen bestimmten Richtung eine besonders geringe Biegesteifigkeit auf. Dies erschwert zwar die Handhabung des Koppelementes wieder etwas, aber bei besonders hohen Anforderungen an die Biegeweichheit des Koppelementes kann dies trotzdem der beste Kompromiß zwischen den oben angegebenen entgegengesetzten Anforderungen an das Koppelement sein.

00-12-01

12

- 11 -

Zusammenfassung

Elektronische Waage

5

Für elektronische Waagen mit einem parallel geführten
Lastaufnehmer, der über ein Koppelement (9 in Fig. 1)
mit einem Übersetzungshebel verbunden ist, schlägt die
10 Erfindung vor, dieses Koppelement aus einem Rundstab
herzustellen, der in der Nähe seiner Enden je eine,
ebenfalls runde Einschnürung (12,13) aufweist. Durch
diese Geometrie ergibt sich ein robustes Koppelement,
15 das verringerte Anforderungen an die Qualität der Be-
festigungsstellen mit guten wägetechnischen Eigen-
schaften verbindet (Fig. 1).

SW 8110

6135182

03.12.81

2

Sartorius GmbH
Weender Landstraße 94-108
D-3400 Göttingen

Akte SW 8110
Kö/kl

Elektronische Waage

Ansprüche:

5

1. Elektronische Waage mit einer Parallelführung für den
Lastaufnehmer, mit einem Übersetzungshebel und mit
einem Koppelement zwischen Lastaufnehmer und Über-
setzungshebel zur Übertragung senkrechter Kräfte,
dadurch gekennzeichnet,
10
- daß das Koppelement (9) aus einem Rundstab be-
steht, der in der Nähe seiner Enden je eine, eben-
falls runde Einschnürung (12,13) aufweist.
15

8105162

00-12-61
2 -

2. Elektronische Waage nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,

5 - daß im Bereich der Einschnürung (12,13) der Durchmesser des Koppellementes (9) etwa 1/6 des Durchmessers im übrigen Bereich beträgt.

10 3. Elektronische Waage nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,

15 - daß der Übergang vom vollen Querschnitt des Koppel-
elementes (9) auf den eingeschnürten Querschnitt all-
mählich erfolgt.

20 4. Elektronische Waage nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet,

25 - daß das Koppellement (9) an seinen Enden zwischen
einer prismatischen Nut (17) und einer ebenen Platte (16)
eingeklemmt ist.

5. Elektronische Waage nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
dadurch gekennzeichnet,

25 - daß der Durchmesser der Einschnürung (12) des Koppel-
elementes auf der Seite des Übertragungshebels (7)
geringer ist als der Durchmesser der Einschnürung (13)
auf der Seite des Lastaufnehmers.

SW 8110

0100100

03-12-01

- 3 -

6. Elektronische Waage nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
dadurch gekennzeichnet,

5 - daß die Länge der Einschnürung (12) des Koppelementes auf der Seite des Übertragungshebels (7) größer ist als die Länge der Einschnürung (13) auf der Seite des Lastaufnehmers.

7. Elektronische Waage nach einem der Ansprüche 1 bis 6,
10 dadurch gekennzeichnet,

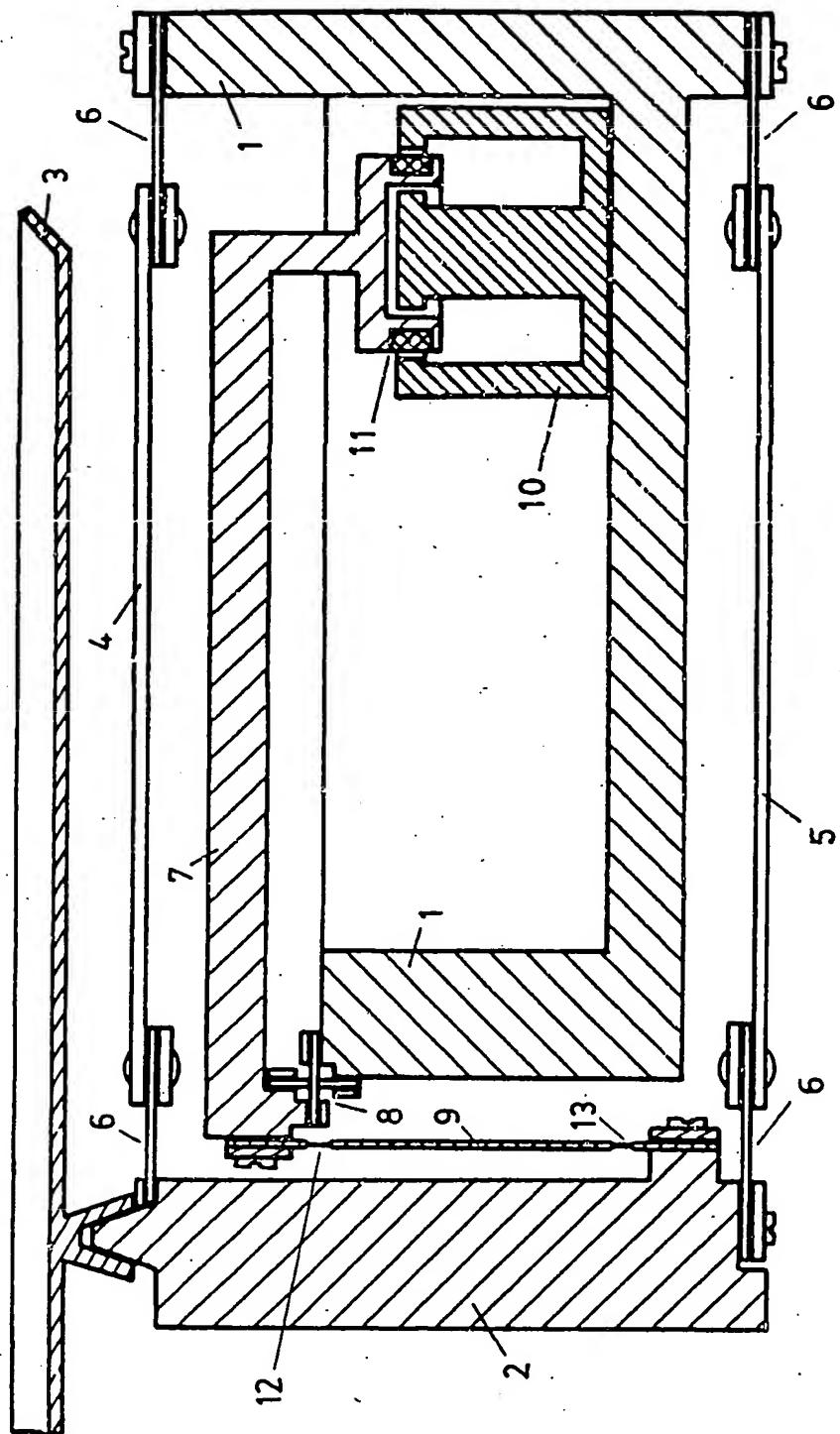
15 - daß das Koppelement im Bereich der Einschnürung von einem Schutzrohr (20) umgeben ist, das auf der einen Seite (21) im Bereich des vollen Durchmessers des Koppelementes an diesem befestigt ist und das auf der anderen Seite (22) leicht aufgeweitet ist, so daß es hier das Koppelement im Bereich des vollen Durchmessers mit geringem Abstand umgibt.

20 8. Elektronische Waage nach einem der Ansprüche 1 bis 7,
dadurch gekennzeichnet,

25 - daß im Bereich der runden Einschnürung (12,13) zusätzlich durch Materialabtrag an einander gegenüberliegenden Seiten ein kleiner Bereich (19) geschaffen ist, der in der durch die Abflachungen bestimmten Richtung eine geringere Biegesteifigkeit aufweist.

SW 8110

8135182



61.5162

25 21 2

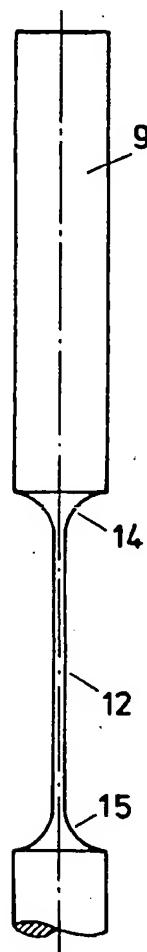


Fig. 2

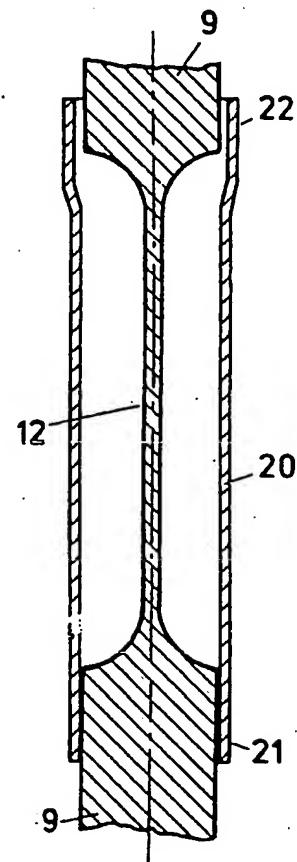


Fig. 3

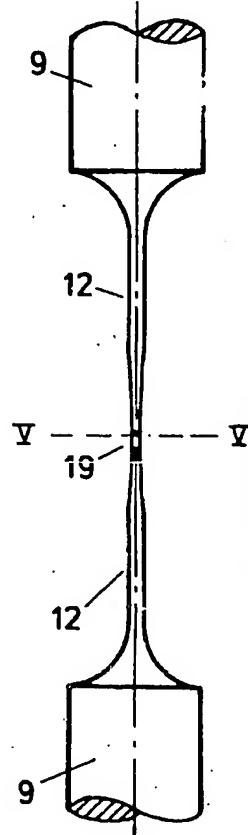


Fig. 4

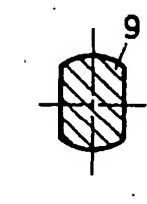
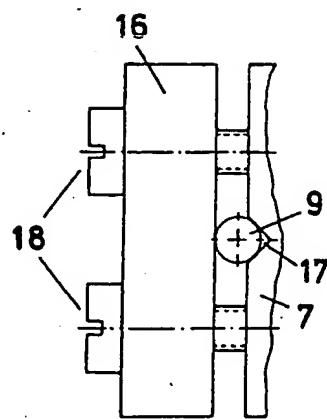


Fig. 5

Fig. 6

6100

5 w 81 10